

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-353852

(P 2 0 0 2 - 3 5 3 8 5 2 A)

(43) 公開日 平成14年12月6日 (2002.12.6)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

H04B 1/59

1/40

識別記号

F I

H04B 1/59

1/40

テ-マコード (参考)

5K011

審査請求 未請求 請求項の数23 O L (全18頁)

(21) 出願番号 特願2001-157307 (P 2001-157307)

(22) 出願日 平成13年5月25日 (2001.5.25)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 太田 智三

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72) 発明者 猪崎 徹

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(74) 代理人 100075557

弁理士 西教 圭一郎

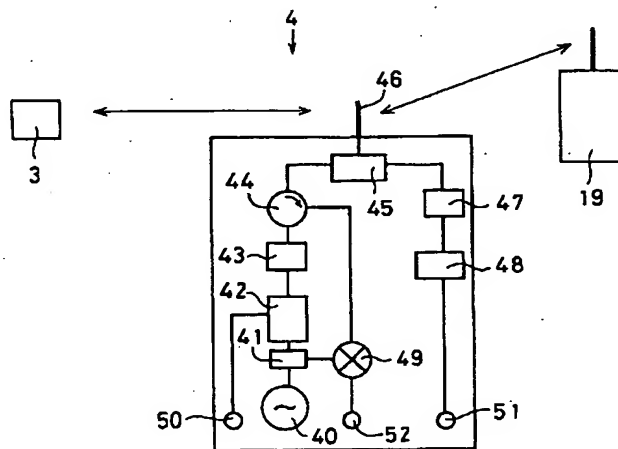
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信装置および無線通信システム

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構成で R F I D システムにおける質問器と無線 L A N や携帯電話など本格的な双方向無線通信装置を融合させた無線通信装置およびこの無線通信装置を用いた無線通信システムを提供する。

【解決手段】 無線通信装置 4 は、他の無線通信装置 1 9 および無線タグ 3 との通信が可能である。他の無線通信装置 1 9 または無線タグ 3 との通信を行う際には、それぞれ共通の送信源 4 0、変調器 4 2、送信 R F 部 4 4、送受分離器 4 5 および双方向無線送受信・無線タグ送受信共通アンテナ 4 6 を用いて通信を行う。また、他の無線通信装置 1 9 から受信した信号は復調器 4 8、無線タグ 3 から受信した信号は無線タグ復調器 4 9 で復調される。このような構成とすることによって、他の無線通信装置 1 9 および無線タグ 3 と通信を 1 台の装置で行うことができ、より低価格で、小型に装置を構築することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信源から発信される搬送波を変調して、アンテナから他の無線通信装置に送信し、他の無線通信装置からの信号をアンテナで受信し、復調する双方向無線通信手段と、送信源から発信される搬送波を変調または無変調でアンテナから無線タグに信号を送信し、該信号に应答し、記憶される情報に基づいて変調して無線タグから送信される信号をアンテナで受信し、復調して無線タグに記憶される情報を読み出す質問手段とを備えることを特徴とする無線通信装置。

【請求項 2】 前記双方向無線通信手段の搬送波を発信する送信源と、質問手段の搬送波を発信する送信源とは、共通であることを特徴とする請求項 1 記載の無線通信装置。

【請求項 3】 前記双方向無線通信手段のアンテナと、前記質問手段のアンテナとは、共通であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の無線通信装置。

【請求項 4】 前記双方向無線通信手段のアンテナと、前記質問手段のアンテナとはそれぞれ別々に設けられることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の無線通信装置。

【請求項 5】 前記双方向無線通信手段のアンテナと、前記質問手段の無線タグに送信するアンテナとは、共通であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の無線通信装置。

【請求項 6】 前記双方向無線通信手段の搬送波の変調と、前記質問手段の搬送波の変調とは、共通の変調手段で変調することを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 つに記載の無線通信装置。

【請求項 7】 他の無線通信装置から送信される信号の復調と、無線タグから送信される信号の復調とは、共通の復調手段で復調されることを特徴とする請求項 1～6 のいずれか 1 つに記載の無線通信装置。

【請求項 8】 前記双方向無線通信手段は、搬送波を発信する送信源と、前記送信源で発信した搬送波を変調する変調手段と、前記変調手段からの信号を他の無線通信装置へ送信し、他の無線通信装置から信号を受信する双方向無線送受信アンテナと、他の無線通信装置から受信した信号を復調する復調手段とを備え、前記質問手段は、前記双方向無線通信手段の送信源で発信する搬送波を用いて無線タグに信号を送信する無線タグ送信アンテナと、無線タグから送信される信号を受信する無線タグ受信アンテナと、無線タグ受信アンテナで受信した信号を復調する無線タグ復調手段とを備えることを特徴とする請求項 1 記載の無線通信装置。

【請求項 9】 前記双方向無線通信手段は、搬送波を発信する送信源と、前記送信源で発信した搬送波を変調する変調手段と、前記変調手段からの信号を他の無線通信装置へ送信し、他の無線通信装置から信号を受信する双

方向無線送受信アンテナと、他の無線通信装置から受信した信号を復調する復調手段とを備え、

前記質問手段は、前記双方向無線通信手段の送信源で発信する搬送波を用いて無線タグに信号を送信する無線タグ送信アンテナと、無線タグから送信される信号を受信する無線タグ受信アンテナとを備え、無線タグから送信される信号を前記双方向無線通信手段の復調手段で復調することを特徴とする請求項 1 記載の無線通信装置。

【請求項 10】 他の無線通信装置から送信される信号または無線タグから送信される信号を選択的に復調器に結合する信号結合器を備えることを特徴とする請求項 9 記載の無線通信装置。

【請求項 11】 前記双方向無線通信手段の双方向無線送受信アンテナと質問手段の無線タグ送信アンテナとは、共通のアンテナであることを特徴とする請求項 8～10 のいずれか 1 つに記載の無線通信装置。

【請求項 12】 送信源からの信号をアンテナに送り、アンテナで受信した無線タグから送信される信号を、該信号を復調する復調手段に送る信号分離器を備えることを特徴とする請求項 8～11 のいずれか 1 つに記載の無線通信装置。

【請求項 13】 他の無線通信装置への送信信号と、他の無線通信装置からの受信信号を分離する送受分離器が設けられることを特徴とする請求項 8～12 のいずれか 1 つに記載の無線通信装置。

【請求項 14】 送信源で発信した搬送波の一部を用いて、無線タグから送信される信号を復調することを特徴とする請求項 1～13 のいずれか 1 つに記載の無線通信装置。

【請求項 15】 前記送信源は双方向無線通信手段に設けられ、前記双方向無線通信手段は、無線タグへ信号を送信するアンテナを有することを特徴とする請求項 2 記載の無線通信装置。

【請求項 16】 双方向無線通信手段の行う他の無線通信装置への信号の送受信と、無線タグへの信号の送信とは、共通のアンテナによって行われることを特徴とする請求項 15 記載の無線通信装置。

【請求項 17】 双方向無線通信手段の行う他の無線通信装置への信号の送受信と、無線タグへの信号の送信とは、別々のアンテナによって行われることを特徴とする請求項 16 記載の無線通信装置。

【請求項 18】 質問手段は、無線タグで情報に基づいて変調された信号および双方向無線通信手段から送信された信号を受信するアンテナを備えることを特徴とする請求項 15～18 のいずれか 1 つに記載の無線通信装置。

【請求項 19】 質問手段は、無線タグで情報に基づいて変調された信号を受信するアンテナと、双方向無線通信手段から送信された信号を受信するアンテナとを別々

10

20

30

40

50

に備えることを特徴とする請求項 15～18 のいずれか 1 つに記載の無線通信装置。

【請求項 20】 前記双方向無線通信手段は、搬送波を発信する送信源と、前記送信源で発信した搬送波を変調する変調手段と、前記変調手段からの信号を他の無線通信装置へ送信し、他の無線通信装置から信号を受信する双方向送受信アンテナと、他の無線通信装置から受信した信号を復調する復調手段とを備え、

前記質問手段は、前記双方向無線通信手段の双方向送受信アンテナから送信される信号を受信する双方向無線受信アンテナと、無線タグから送信される信号を受信する無線タグ受信アンテナと、これらのアンテナで受信した信号を混合復調する復調手段とを備えることを特徴とする請求項 2 記載の無線通信装置。

【請求項 21】 前記質問手段の双方向無線受信アンテナと、無線タグ受信アンテナとは、共通であることを特徴とする請求項 20 記載の無線通信装置。

【請求項 22】 請求項 1～21 のいずれか 1 つに記載の無線通信装置と、無線タグとから構成されることを特徴とする無線通信システム。

【請求項 23】 前記無線タグには情報が書き込み可能であり、無線通信装置は無線で無線タグに情報を書き込み可能であることを特徴とする請求項 22 記載の無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、RFID 機能と双方向無線通信機能とを有する無線通信装置および無線通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、無線を用いた通信装置がある。図 14 は、無線 LAN (Local Area Network) や携帯電話機などの一般的な双方向無線通信装置 1 の基本構成を示す図である。図 14 には、双方向無線通信装置 1 と双方向の無線通信を行う他の無線通信装置 19 も示している。他の無線通信装置 19 は、双方向無線通信装置 1 が通信する他の双方向無線通信装置や無線基地局である。

【0003】 双方向無線通信装置 1 は、送信源 20、変調器 21、パワーアンプやフィルタなどから成る送信 RF (Radio Frequency) 部 22、他の無線通信装置 19 へ送信する信号と、無線通信装置 19 から送信される信号とを分離するスイッチまたはダイプレクサなどの送受分離器 23、信号の送信および受信するアンテナ 24、低雑音アンプやフィルタなどから成る受信 RF 部 25、受信した信号を復調する復調器 26、他の無線通信装置 19 へ送信するデータなどを入力する情報信号入力部 27、およびデータなどを取り出す復調信号出力部 28 などを含み構成される。双方向無線通信装置 1 では他に、情報信号入力部 27 から変調器 21 に入力するデータを

処理する信号処理部や、送信する信号の周波数を変更するフリケンシーホッピングを行う場合には、送信源 20 で発信する搬送波の周波数を変えるためのシンセサイザ制御部などが必要であるが図 14 では省略する。送受分離器 23 は、TDD (Time Division Duplex) または FDD (Frequency Division Duplex) 方式によって、スイッチまたはダイプレクサを使い分ける。

【0004】 図 14 の双方向無線通信装置 1 は、TDD 方式の通信装置として、以下に動作を説明する。双方向無線通信装置 1 の送信源 20 で発信する搬送波は、情報信号入力部 27 から入力された情報信号によって変調器 21 で変調される。変調器 21 で変調された変調信号は、送信 RF 部 22、送受分離部 (スイッチ) 23 を介してアンテナ 24 から他の無線通信装置 19 に向かって送信される。一方、他の無線通信装置 19 から双方向無線通信装置 1 に送信される変調信号は、アンテナ 24 で受信し、送受分離器 23 および受信 RF 部 25 を経由して復調器 26 で復調され、復調信号出力部 28 から情報信号が取り出される。以上の双方向無線通信装置 1 の動作は、一般的な双方向無線通信の動作である。

【0005】 図 15 は、一般的な RFID システムの質問器 2 および無線タグ 3 を示す図である。質問器 2 は無線を用いた通信装置であり、送信源 30、変調器 31、サーキュレータや方向性結合器などから成る信号分離器 32、アンテナ 33、同期検波器などから成る復調器 34、およびタグ情報復調信号出力部 35 などを含み構成される。他に、RF 送信部、RF 受信部、信号処理部および無線タグ 3 への送信データを入力する情報信号入力部などが必要であるが図 15 では省略している。無線タグ 3 は、質問器 2 からの信号を受信し、また質問器 2 に信号を送信するタグアンテナ 36、質問器 2 に送信する信号を変調するタグ変調器 37、タグアンテナ 36 で受信した信号を復調するタグ復調部 38、データなどを記録するメモリ 39 などを含み構成される。

【0006】 以下に、質問器 2 および無線タグ 3 の動作について説明する。質問器 2 によって、無線タグ 3 の情報を読み出す場合、質問器 2 の送信源 30 で発信する搬送波は変調器 31 で変調され、信号分離器 32 を介してアンテナ 33 から送信される。アンテナ 33 から送信される変調信号は、無線タグ 3 のタグアンテナ 36 で受信され、無線タグ 3 のタグ変調器 37 でメモリ 39 の蓄積情報によって変調を受ける。無線タグ 3 で変調された信号は、無線タグ 3 から質問器 2 に送信される。質問器 2 は、アンテナ 33 で無線タグ 3 から送信される信号を受信する。アンテナ 33 で受信した変調信号は、信号分離器 32 を介して復調器 34 に入力され、復調器 34 で復調された後にタグ情報復調信号出力部 35 から取り出される。無線タグ 3 に情報を書き込む場合には、書き込み情報によって変調器 31 で送信源 30 で発信する搬送波を変調して無線タグ 3 に送信し、無線タグ 3 では受信し

た変調信号をタグ復調部38で復調してメモリ39に書き込む。以上の質問器2および無線タグ3の動作は、一般的によく知られたRFIDシステムの動作である。

【0007】従来から、RFIDシステムはFA (Factory Automation) 業務などにおいて活用されている。近年、無線タグの小形化やバッテリーレス化によって物流や流通分野で、在庫管理や品物を区分するピッキングシステムなどに幅広く利用されつつある。このような物流や流通分野では、質問器で取得した無線タグの情報は、質問器とは別に設けられた無線LANなどの双方向無線通信装置を用い即座にアクセスポイントに送られ、管理処理部で処理し、物品を管理する形態がしばしば構成される。また無線タグへ情報を書き込む場合も、管理処理部からの指示によって質問器を用いて行われる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の双方向無線通信装置1は、他の双方向無線通信装置と通信を行う機能を有しているが、無線タグとの通信を行う機能を有していない。また、従来のRFIDシステムの質問器2は、無線タグ3との通信を行う機能を有しているが、たとえば、携帯電話機のような能動的な双方向無線通信機能を有していない。

【0009】また、従来のRFIDシステムを利用したピッキングシステムなどでは、無線LANなどの双方向無線通信装置とRFIDシステムの質問器とは、両者が送信源を持つ独立した装置であるので、装置が大きくなり、コストがかかる。

【0010】今後は、携帯電話機やBluetoothなどのモバイル無線通信の高速化と連動し、宅配業務や郵便配達業務などでのRFIDシステムの活用が極めて有効になる。このため、特にモバイル環境での利用においては、装置が簡略化および小型化され、低価格でRFIDシステムの活用が可能な無線通信装置が望まれている。さらに、広域通信も可能な双方向無線通信機能とRFIDシステムの質問器の機能が一体となった無線通信装置が望まれている。

【0011】本発明の目的は、簡単な構成でRFIDシステムにおける質問器と無線LANや携帯電話など本格的な双方向無線通信装置を融合させた無線通信装置およびこの無線通信装置を用いた無線通信システムを提供することである。

【0012】また本発明の他の目的は、他の無線通信装置への送信信号を利用して無線タグとの通信を行う無線通信装置および無線通信システムを提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、送信源から発信される搬送波を変調して、アンテナから他の無線通信装置に送信し、他の無線通信装置からの信号をアンテナで受信し、復調する双方向無線通信手段と、送信源から

発信される搬送波を変調または無変調でアンテナから無線タグに信号を送信し、該信号にตอบสนองし、記憶される情報に基づいて変調して無線タグから送信される信号をアンテナで受信し、復調して無線タグに記憶される情報を読み出す質問手段とを備えることを特徴とする無線通信装置である。

【0014】本発明に従えば、双方向無線通信手段によって他の無線通信装置との通信を行うことができ、また質問手段によって無線タグとの通信を行うことができる。したがって、従来のように他の無線通信装置と無線タグとの通信に、個別に独立した2つの装置を用いる必要がない。

【0015】また本発明は、前記双方向無線通信手段の搬送波を発信する送信源と、質問手段の搬送波を発信する送信源とは、共通であることを特徴とする。

【0016】本発明に従えば、双方向無線通信手段の送信源と、質問器の送信源とを共通化し、他の無線通信装置との通信および無線タグとの通信とを1つの送信源から発信させた搬送波を用いて行うので、装置の簡略化および小型化を図ることができ、また製造コストの低減を図ることができる。

【0017】また本発明は、前記双方向無線通信手段のアンテナと、前記質問手段のアンテナとは、共通であることを特徴とする。

【0018】本発明に従えば、1つのアンテナで他の無線通信装置および無線タグとの通信を行う。したがって、装置の簡略化および小型化を図ることができ、また製造コストの低減を図ることができる。

【0019】また本発明は、前記双方向無線通信手段のアンテナと、前記質問手段のアンテナとはそれぞれ別々に設けられることを特徴とする。

【0020】本発明に従えば、他の無線通信装置との双方向無線通信を行うアンテナと、無線タグとの通信を行うアンテナとの2つのアンテナを備えるので、他の無線通信装置および無線タグとの通信にそれぞれ適したアンテナを用いて、それぞれの通信を行うことができる。

【0021】また本発明は、前記双方向無線通信手段のアンテナと、前記質問手段の無線タグに送信するアンテナとは、共通であることを特徴とする。

【0022】本発明に従えば、無線タグに信号を送信する場合、より広域な通信を行う双方向無線通信手段のアンテナを用いることができ、装置の簡略化および小型化を図ることができるとともに、無線タグとの通信範囲が広がる。また、他の無線通信装置への通信を行うと同時に、その送信信号を用いて無線タグ信号を送信することによって、電波を有効に利用することができる。

【0023】また本発明は、前記双方向無線通信手段の搬送波の変調と、前記質問手段の搬送波の変調とは、共通の変調手段で変調することを特徴とする。

【0024】本発明に従えば、他の無線通信装置に送信

する信号および無線タグへ送信する信号の変調を共通の変調器で行う。したがって、装置の簡略化および小型化を図ることができる。

【0025】また本発明は、他の無線通信装置から送信される信号の復調と、無線タグから送信される信号の復調とは、共通の復調手段で復調されることを特徴とする。

【0026】本発明に従えば、他の無線通信装置からした受信および無線タグから受信した信号の復調を共通の復調器で行う。したがって、装置の簡略化および小型化を図ることができる。

【0027】また本発明は、前記双方向無線通信手段は、搬送波を発信する送信源と、前記送信源で発信した搬送波を変調する変調手段と、前記変調手段からの信号を他の無線通信装置へ送信し、他の無線通信装置から信号を受信する双方向無線送受信アンテナと、他の無線通信装置から受信した信号を復調する復調手段とを備え、前記質問手段は、前記双方向無線通信手段の送信源で発信する搬送波を用いて無線タグに信号を送信する無線タグ送信アンテナと、無線タグから送信される信号を受信する無線タグ受信アンテナと、無線タグ受信アンテナで受信した信号を復調する無線タグ復調手段とを備えることを特徴とする。

【0028】本発明に従えば、質問手段は、双方向無線通信手段の送信源で発信する搬送波を用いて無線タグへ信号を送信する。したがって、双方向無線通信手段に無線タグ送信アンテナおよび無線タグ受信アンテナと無線タグ復調手段とを備えるだけで、双方向無線通信および無線タグとの通信を行うことができる。したがって、装置の簡略化および小型化を図ることができる。

【0029】また本発明は、前記双方向無線通信手段は、搬送波を発信する送信源と、前記送信源で発信した搬送波を変調する変調手段と、前記変調手段からの信号を他の無線通信装置へ送信し、他の無線通信装置から信号を受信する双方向無線送受信アンテナと、他の無線通信装置から受信した信号を復調する復調手段とを備え、前記質問手段は、前記双方向無線通信手段の送信源で発信する搬送波を用いて無線タグに信号を送信する無線タグ送信アンテナと、無線タグから送信される信号を受信する無線タグ受信アンテナとを備え、無線タグから送信される信号を前記双方向無線通信手段の復調手段で復調することを特徴とする。

【0030】本発明に従えば、質問手段は、双方向無線通信手段で発信する搬送波を用いて無線タグへ信号を送信し、無線タグから送信される信号を双方向無線通信手段の復調器で復調する。双方向無線通信手段が、無線タグから送信される信号も復調可能な多機能復調器をそなえることによって、双方向無線通信手段に無線タグ送信アンテナおよび無線タグ受信アンテナを備えるだけで、双方向無線通信および無線タグとの通信を行うことがで

きる。したがって、装置の簡略化および小型化を図ることができる。

【0031】また本発明は、他の無線通信装置から送信される信号または無線タグから送信される信号を選択的に復調器に結合する信号結合器を備えることを特徴とする。

【0032】本発明に従えば、信号結合器によって他の無線通信装置から送信される信号と、無線タグから送信される信号とを選択的に復調器に結合するので、前記2つの信号を同時に1つの復調器に入力することがない。したがって、1つの復調器で前記2つの信号を復調することが可能である。

【0033】また本発明は、前記双方向無線通信手段の双方向無線送受信アンテナと質問手段の無線タグ送信アンテナとは、共通のアンテナであることを特徴とする。

【0034】本発明に従えば、他の無線通信装置との通信と、無線タグへの信号の送信と同じアンテナを用いるので、装置の簡略化および小型化を図ることができる。無線タグに信号を送信する場合、より広域な通信を行う双方向無線通信手段のアンテナを用いることができ、無線タグとの通信範囲が広がる。

【0035】また本発明は、送信源からの信号をアンテナに送り、アンテナで受信した無線タグから送信される信号を、該信号を復調する復調手段に送る信号分離器を備えることを特徴とする。

【0036】本発明に従えば、信号分離器によって、無線タグへの送信する信号と、無線タグから受信する信号とを分離することができるので、同一のアンテナで無線タグへ信号の送信および無線タグからの信号の受信を行うことができる。

【0037】また本発明は、他の無線通信装置への送信信号と、他の無線通信装置からの受信信号を分離する送受分離器が設けられることを特徴とする。

【0038】本発明に従えば、たとえばダイプレクサやスイッチなどの送受分離器を備えるので、TDD (Time Division Duplex) 方式やFDD (Frequency Division Duplex) 方式で他の無線通信装置との双方向無線通信を行うことができる。

【0039】また本発明は、送信源で発信した搬送波の一部を用いて、無線タグから送信される信号を復調することを特徴とする。

【0040】本発明に従えば、たとえば信号分配器などを用いて送信源で発信した搬送波の一部を取り出し、この搬送波を用いて無線タグから送信される信号を復調するので、同期検波のための発信源を別に作らなくても同期検波を行うことができる。

【0041】また本発明は、前記送信源は双方向無線通信手段に設けられ、前記双方向無線通信手段は、無線タグへ信号を送信するアンテナを有することを特徴とする。

【0042】本発明に従えば、双方向無線通信手段が送信源を有し、質問手段は送信源を持たなくても、前記双方向無線通信手段の送信源から発信される信号をアンテナから無線タグ送信することによって、無線タグの情報を受信することができる。さらに、無線タグへの信号の送信および他の無線通信装置へのデータなどの送信の動作を1つの送信信号エネルギーで同時に行わせることができる。

【0043】また本発明は、双方向無線通信手段の行う他の無線通信装置への信号の送受信と、無線タグへの信号の送信とは、共通のアンテナによって行われることを特徴とする。

【0044】本発明に従えば、双方向無線通信手段の他の無線通信手段との通信および無線タグへの信号の送信を同じアンテナで行うので、装置の簡略化および小型化を図ることができる。

【0045】また本発明は、双方向無線通信手段の行う他の無線通信装置への信号の送受信と、無線タグへの信号の送信とは、別々のアンテナによって行われることを特徴とする。

【0046】本発明に従えば、他の無線通信装置への信号の送受信と、無線タグへの信号の受信とは別々のアンテナで行うので、それぞれに通信に適したアンテナを用いることができる。

【0047】また本発明は、質問手段は、無線タグで情報に基づいて変調された信号および双方向無線通信手段から送信された信号を受信するアンテナを備えることを特徴とする。

【0048】本発明に従えば、無線タグからの信号と、双方向無線通信手段からの信号を同じアンテナで受信して信号を復調するので、装置の簡略化および小型化を図ることができる。

【0049】また本発明は、質問手段は、無線タグで情報に基づいて変調された信号を受信するアンテナと、双方向無線通信手段から送信された信号を受信するアンテナとを別々に備えることを特徴とする。

【0050】本発明に従えば、質問手段は無線タグからの信号と、双方向無線通信手段からの信号を別々のアンテナで受信するので、それぞれの信号の受信に適したアンテナを用いて信号を受信して復調することができる。

【0051】また本発明は、前記双方向無線通信手段は、搬送波を発信する送信源と、前記送信源で発信した搬送波を変調する変調手段と、前記変調手段からの信号を他の無線通信装置へ送信し、他の無線通信装置から信号を受信する双方向送受信アンテナと、他の無線通信装置から受信した信号を復調する復調手段とを備え、前記質問手段は、前記双方向無線通信手段の双方向送受信アンテナから送信される信号を受信する双方向無線受信アンテナと、無線タグから送信される信号を受信する無線タグ受信アンテナと、これらのアンテナで受信した信号

を混合復調する復調手段を備えることを特徴とする。

【0052】本発明に従えば、双方向無線通信手段のアンテナから送信される信号を双方向無線受信アンテナで受信し、無線タグから送信される信号を無線タグ受信アンテナで受信して、双方向無線通信手段から送信される信号と無線タグから送信される信号とを混合して復調手段するので、質問手段は送信源を備えなくても無線タグから送信される信号の同期検波を行うことができる。

【0053】また本発明は、前記質問手段の双方向無線受信アンテナと、無線タグ受信アンテナとは、共通であることを特徴とする。

【0054】本発明に従えば、質問手段の双方向無線通信手段から送信される信号と無線タグから送信される信号とを同一のアンテナで受信するので、装置の簡略化および小型化を図ることができる。

【0055】また本発明は、前記無線通信装置と、無線タグとから構成されることを特徴とする無線通信システムである。

【0056】本発明に従えば、前記無線通信装置と無線タグとからなる無線通信システムを構成することができるので、たとえば、質問手段によって無線タグから受信した情報を双方向無線通信手段によって無線タグの情報を管理する管理装置などに即座に情報を送信することができる。また、無線通信装置は無線によって他の無線通信装置および無線タグとの通信を行うので、設置などの制約がない。

【0057】また本発明は、前記無線タグには情報が書き込み可能であり、無線通信装置は無線で無線タグに情報を書き込み可能であることを特徴とする。

【0058】本発明に従えば、前記無線通信装置によって無線タグに情報を書き込むことができる。したがって、たとえば無線タグの情報を管理する管理装置などから情報を無線通信装置に送信し、無線通信装置から無線タグに情報を送信して無線タグの情報を書き込むことができ、無線タグの管理を的確に行うことができる。

【0059】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の一形態である無線通信装置4を含む無線通信システムの構成を示す図である。図1に示す無線通信システムは、無線通信装置4の他に、無線タグ3および無線通信装置4が双方向無線通信を行う他の無線通信装置19などから構成される。なお、図1に示す無線タグ3および他の無線通信装置19は、図14および図15に示した無線タグ3および他の無線通信装置19と同じであるので、同一の符号を付し、その説明を省略する。また、本実施形態に限らず、本発明の各実施形態の無線通信システムは、前記無線タグ3および他の無線通信装置19を含み構成される。無線タグ3は、無線によってメモリに情報を書き込み可能である。

【0060】無線通信装置4は、他の無線通信装置19



との双方向無線通信を行う双方向無線通信手段と、無線タグ3との通信を行う質問手段とから構成され、双方向無線通信が可能な無線LANあるいは携帯電話機として用いることができるとともに、無線タグ3との通信が可能な質問器として用いることができる。無線通信装置4は、送信源40、信号分配器41、変調器42、送信RF部43、信号分離器44、送受分離器45、他の無線通信装置19に信号を送信し、他の無線通信装置19から信号を受信する双方向無線送受信アンテナと、無線タグ3へ信号を送信する無線タグ送信アンテナと、無線タグ3から送信される信号を受信する無線タグ受信アンテナとして機能する双方向無線送受信・無線タグ送受信共通アンテナ46、受信RF部47、復調器48、無線タグ復調器49、情報信号入力部50、復調信号出力部51およびタグ復調信号出力部52を含み構成される。

【0061】無線通信装置4の双方向無線通信手段は、搬送波を発信する送信源40、送信源40で発信した搬送波を変調する変調手段である変調器42、フィルタやアンプなどから構成される送信RF部43、他の無線通信装置19に送信する信号および他の無線通信装置19から送信される信号を分離する送受分離器45、双方向無線送受信・無線タグ送受信共通アンテナ46、フィルタやアンプなどからなる受信RF部47、他の無線通信装置19から送信される信号を復調する復調手段である復調器48、変調器42で搬送波を変調するための情報を入力する情報信号入力部50、および復調器48で復調された情報を出力する復調信号出力部51を含み構成される。

【0062】無線通信装置4の質問手段は、搬送波を発信する送信源40、送信源40で発信する搬送波を取り出す信号分配器41、送信源40で発信した搬送波を変調する変調器42、フィルタやアンプなどから構成される送信RF部43、サーキュレータやカプラなどから成り、無線タグ3に送信する信号と無線タグ3から送信される信号とを分離する信号分離器44、送受分離器45、双方向無線送受信・無線タグ送受信共通アンテナ46、フィルタやアンプなどから構成される受信RF部47、無線タグ3から送信される信号を復調する無線タグ復調手段である無線タグ復調器49、変調器42で搬送波を変調するための情報を入力する情報信号入力部50、および無線タグ復調器48で復調した信号を出力するタグ復調信号出力部52を含み構成される。

【0063】上述した双方向無線通信手段および質問手段では、基本部として送信源40、変調器42、送信RF部43、送受分離器45、双方向無線送受信・無線タグ送受信共通アンテナ46および情報信号入力部50を共有化しているが、通信を行う信号形態によって変調器42、情報信号入力部50および送信RF部43等は分けてもよい。

【0064】無線通信装置4の送信源40で発信する搬

送波の周波数は固定されてもよく、また、周波数を変更しながら通信を行うフリケンシーホッピングを行う場合は、送信源40で発信する周波数を変換する周波数可変機能を持つように構成してもよい。また、図1では、送受分離器45にスイッチを用いた場合にこのスイッチを切り変えるための制御部、情報信号入力部50に入力される信号を処理する信号処理部、復調信号出力部51およびタグ復調信号出力部52から出力される信号を処理する信号処理部などは省略している。

【0065】次に、無線通信装置4の動作について説明する。まず、他の無線通信装置19との双方向無線通信を行う場合について説明する。他の無線通信装置19との通信を行う場合は、上述した双方向無線通信手段を用いる。他の無線通信装置19に信号を送信する場合、送信源40で発信された搬送波は情報信号入力部50から入力された情報に基づいて変調器42で変調される。変調器42で変調された変調信号は、送信RF部43、信号分離器44、そして送受分離器45を経由して双方向無線送受信・無線タグ送受信共通アンテナ46から送信される。この信号は対応する他の無線通信装置19に送られる。本実施形態では、他の無線通信装置19との通信にTDD (Time Division Duplex) 通信を用いることとして、送受分離器45にスイッチを使用する。一方、他の無線通信装置19から送信される信号を受信する場合、他の無線通信装置19から送信される信号は双方向無線送受信・無線タグ送受信共通アンテナ46で受信され、受信RF部47側に切り換えられた送受分離器(スイッチ)45を経由し、受信RF部47を通り、復調器48で復調される。復調器48で復調された情報信号は、復調信号出力部51から取り出される。

【0066】次に、無線通信装置4をRFIDシステムの質問器として動作させる場合(以下、RFID動作と呼称する)について説明する。無線タグ3との通信を行う場合は、上述した質問手段を用いる。まず、送信源40で発信した搬送波は、変調器42、送信RF部43、信号分離器44、送受分離器45を通り双方向無線送受信・無線タグ送受信共通アンテナ46から無線タグ3に送出される。本実施形態では無線タグ3との通信においての変調は、他の無線通信装置19との通信で用いられる変調器42で行っているが、他の無線通信装置19と無線タグ3との通信方式に違いがある場合には、より最適な変調器を別に設けてもよい。また、送信RF部43も最適な形態に分けてもよい。他の無線通信装置19との通信に用いる変調器と無線タグ3との通信を行う変調器とを別々に設ける場合には、情報信号入力部50を2系統設け、それぞれの変調器に情報信号を入力する。

【0067】無線タグ3に書き込まれている情報を読み出す場合は、送信源40で発信した搬送波は無変調か、あるいは変調器42で無線タグ3の情報を読み出すための読出コマンド情報で変調される。この信号は双方向無

線送受信・無線タグ送受信共通アンテナ46から送信され、無線タグ3で受信される。無線タグ3では、無線通信装置4から送信されてくる信号を受信した後、この無線タグ3が有する蓄積情報で変調して送信する。無線タグ3から送信された信号は双方向無線送受信・無線タグ送受信共通アンテナ46で受信され、送受分離器45で分離される。RFID動作の場合、送受分離器8であるスイッチは信号分離器44側、つまり変調器42のある送信系側に固定されか、あるいは、上述した双方向無線通信の送信時でのスイッチの状態で行う。この構成によって、他の無線通信装置19への送信時にRFID動作を行うことも可能である。

【0068】無線タグ3から折り返して送信された信号は信号分離器44で分離された後、無線タグ復調器49に送られる。無線タグ復調器49は、信号分配器41で取り出された送信源40からの搬送波の一部を入力して、無線タグ3から送信される信号を復調する同期検波型の復調器である。また、無線タグ復調器49で同期検波に用いる信号は、変調器42の出力側に信号分配器41を配置して取り出したものを用いてもよい。また、本実施形態の無線タグ復調器49は、同期検波型の復調器であるが、無線タグ復調器49は独立した復調器であってもよい。無線タグ復調器49で復調された信号は、タグ復調信号出力部52から取り出される。

【0069】以上のように、本実施形態の無線通信装置4では、他の無線通信装置19との通信を行う双方向無線通信手段と無線タグ3との通信を行う質問手段とで、送信源40、送受分離器45、双方向無線送受信・無線タグ送受信共通アンテナ46等を共有化している。このように、それぞれの部分を共通して使用することによって、装置の簡略化および小型化を図ることができ、また製造コストも抑えられる。また、本実施形態の無線通信機4では、TDD (Time Division Duplex) 通信を行うものとして、送受分離器45をスイッチとしたが、FDD通信を行う場合には送受分離器としてダイプレクサを用いればよい。また、無線通信装置4を、たとえば双方向無線通信手段をベースにして構成する場合、この双方向無線通信手段に信号分離器44、無線タグ復調器49およびタグ復調信号出力部52を備える簡単な構成で、他の無線通信装置19との通信だけでなく無線タグ3との通信を行うことが可能となる。

【0070】図2は、本発明の他の実施形態である無線通信装置5を含む無線通信システムの構成を示す図である。図2に示す無線通信装置5で、図1に示した前記実施形態の無線通信装置4と重複する部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。無線通信装置5は、前記実施形態の無線通信装置4とほぼ同様な構成であり、信号分離器は備えないが、更に無線タグ3から送信される信号を受信する無線タグ受信アンテナ53を備える。

【0071】無線通信装置5は、他の無線通信装置19

との双方向無線通信を行う双方向無線通信手段と、無線タグ3との通信を行う質問手段とから構成され、双方向無線通信が可能な無線LANあるいは携帯電話機として用いることができるとともに、無線タグ3との通信が可能な質問器として用いることができる。

【0072】無線通信装置5の双方向無線通信手段は、送信源40、変調器42、送信RF部43、送受分離器45、他の無線通信装置19に信号を送信し、他の無線通信装置19から信号を受信する双方向無線送受信アンテナと、無線タグ3へ信号を送信する無線タグ送信アンテナとして機能する双方向無線送受信・無線タグ送信共通アンテナ76、受信RF部47、復調器48、情報信号入力部50および復調信号出力部51を含み構成される。また、無線通信手段5の質問手段は、送信源40、信号分配器41、変調器42、送信RF部43、送受分離器45、双方向無線送受信・無線タグ送信共通アンテナ76、無線タグ3から送信される信号を受信する無線タグ受信アンテナ53、無線タグ復調器49、情報信号入力部50およびタグ復調信号出力部52を含み構成される。

【0073】無線通信装置5では双方向無線通信手段と質問手段において、送信源40、変調器42、送信RF部43、送受分離器45、双方向無線送受信・無線タグ送信共通アンテナ76および情報信号入力部50を共有化している。図1の無線通信装置4と同様に変調器42、送信RF部43、送受分離器45などは両手段の通信方式によって分けてもよい。このように、それぞれの部分を共通して使用することによって、装置の簡略化および小型化を図ることができ、また製造コストも抑えられる。

【0074】無線通信装置5において他の無線通信装置19との通信動作は前記実施形態の無線通信装置4と同様であるので、説明を省略する。

【0075】以下に無線通信装置5のRFID動作について説明する。無線タグ3との通信には上述した質問手段を用いる。送信源40で発信した搬送波は、変調器42、送信RF部43、送受分離器45を通り双方向無線送受信・無線タグ送信共通アンテナ76から送出される。無線タグ3に書き込まれている情報を読み出す場合は、送信源40で発信した搬送波は無変調か、あるいは変調器42で無線タグ3の情報を読み出すための読出コマンド情報で変調される。この信号は無線タグ送信アンテナとしての役割を有する双方向無線送受信・無線タグ送信共通アンテナ76から送信され、無線タグ3で受信される。無線タグ3では、無線通信装置5から送信されてくる信号を受信した後、この無線タグ3が有する蓄積情報で変調して送出する。無線タグ3から送信された信号は無線タグ受信アンテナ53で受信され、無線タグ復調器49に送られる。無線タグ復調器49は、信号分配器41で取り出された送信源40からの搬送波の一部を



入力して、無線タグ3から受信した信号を復調する。

【0076】以上のように、無線通信装置5は、双方向無線送受信・無線タグ送信共通アンテナ76の他に無線タグ3からの信号を受信する無線タグ受信アンテナ53を備える。無線タグ3への送信信号は、他の無線通信装置との通信、つまり無線タグ3との通信よりも広範囲な通信を行う双方向無線送受信・無線タグ送信共通アンテナ76を用いて送信し、無線タグ3からの信号を指向性の高い無線タグ受信アンテナ53を用いて受信することによって、無線タグ3との通信をより効率的に行うことができる。

【0077】図3(a)は、本発明のさらに他の実施形態の無線通信装置6を含む無線通信システムの構成を示す図である。図3(a)に示す無線通信装置6で、図1または図2に示した前記実施形態の無線通信装置4または無線通信装置5と重複する部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。本実施形態の無線通信装置6は、前記実施形態の無線通信装置4とほぼ同様な構成であり、無線タグ3へ信号を送出および無線タグ3からの信号を受信する無線タグ送受信アンテナ54と、他の無線通信装置19または無線タグ3との通信によって双方向無線送受信アンテナ86と無線タグ送受信アンテナ54とを切り換えるアンテナ切り換えスイッチ55を備える。

【0078】無線通信装置6は、他の無線通信装置19との双方向無線通信を行う双方向無線通信手段と、無線タグ3との通信を行う質問手段とから構成され、双方向無線通信が可能な無線LANあるいは携帯電話機として用いることができるとともに、無線タグ3との通信が可能な質問器として用いることができる。

【0079】無線通信装置6の双方向無線通信手段は、送信源40、変調器42、送信RF部43、アンテナ切り替えスイッチ55、送受信分離器45、他の無線通信装置19に信号を送信し、他の無線通信装置19から信号を受信する双方向無線送受信アンテナ86、受信RF部47、復調部48、情報信号入力部50および復調信号出力部51を含み構成される。また、無線通信装置6の質問手段は、送信源40、信号分配器41、変調器42、送信RF部43、信号分離器44、アンテナ切り換えスイッチ55、無線タグ3に信号を送信する無線タグ送信アンテナおよび無線タグ3から送信される信号を受信する無線タグ受信アンテナの機能を有する無線タグ送受信アンテナ54、無線タグ復調器49、情報信号入力部50およびタグ復調信号出力部52を含み構成される。

【0080】上述した双方向無線通信手段および質問手段では、更に送信源40、アンテナ切り換えスイッチ55などを共有化している。このように、双方向無線通信手段および質問手段で、それぞれの部分を共通して使用することによって装置の簡略化および小型化を図ること

ができ、また、製造コストの低減を図ることができる。

【0081】無線通信装置6の他の無線通信装置19との通信動作は、アンテナ切り換えスイッチ55を双方向無線送受信アンテナ86側に切り換えた状態で、前記実施形態の無線通信装置4と同様に行われるので説明を省略する。

【0082】以下に無線通信装置6のRFID動作について説明する。無線タグ3との通信には上述した質問手段を用いる。送信源40で発信した搬送波は、変調器42、送信RF部43、信号分離器44、および無線タグ送受信アンテナ54側に切り換えられたアンテナ切り換えスイッチ55を通り、無線タグ送受信アンテナ54から送信される。無線タグ3に書き込まれている情報を読み出す場合は、送信源40で発信した搬送波は無変調か、あるいは変調器42で無線タグ3の情報を読み出すための読出コマンド情報を情報入力部50から入力することで変調される。変調器42から出力される信号は、アンテナ切り換えスイッチ55を通り、無線タグ送受信アンテナ54から送信され、無線タグ3で受信される。無線タグ3では、無線通信装置6から送信されてくる信号を受信した後、この無線タグ3が有する蓄積情報で変調して送出する。無線タグ3から送出された信号は無線タグ送受信アンテナ54で受信され、アンテナ切り換えスイッチ55、信号分離器44を通り、無線タグ復調部49に送られる。無線タグ復調部49は、信号分配器41で取り出された送信源40からの搬送波の一部を入力して、無線タグ3から受信した信号を復調する。

【0083】以上のように無線通信装置6は、他の無線通信装置19との通信を行う双方向無線送受信アンテナ86と、無線タグ3へ信号を送出および無線タグ3からの信号を受信する無線タグ送受信アンテナ54と備え、他の無線通信装置19との通信または無線タグ3との通信によって、アンテナ切り換えスイッチ55を切り換え、双方向無線送受信アンテナ86と無線タグ送受信アンテナ54とを使い分ける構成としている。したがって、他の無線通信装置19との通信と無線タグ3との通信に別々のアンテナを用いることによって、それぞれの通信の特徴を有効に発揮させることができる。

【0084】なお、図3(b)の局部図に示すように、無線通信装置6ではアンテナ切り換えスイッチ55と無線タグ送受信アンテナ54とを双方向無線送受信アンテナ86と送受信分離器45との間に置いてよい。これによって、無線通信装置6は、通信環境によっては他の無線通信装置19へ送信すると同時に無線タグ3との通信を行うこともできる。

【0085】図4は、本発明のさらに他の実施形態の無線通信装置7を含む無線通信システムの構成を示す図である。図4に示す無線通信装置7で、図1に示した前記実施形態の無線通信装置4と重複する部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0086】前記実施形態の無線通信装置 4, 5, 6 では、他の無線通信装置 19 との通信および無線タグ 3 との通信には別々の復調器を用いたが、本実施形態の無線通信装置 7 は、他の無線通信装置 19 および無線タグ 3 との通信において受信した信号を、1 つの復調手段（多機能復調器 57）で復調する。通常、他の無線通信装置 19 との双方向通信では、PSK（Pulse Shift Keying）、QPSK（Quadrature Phase Shift Keying）などの変調方式がよく使われる。一方、RFID 動作の通信の場合、単純なASK（Amplitude Shift Keying）または PSK などの変調方式が利用される。したがって、多機能復調器 57 としては、PSK、QPSK 同期検波方式や遅延検波方式の復調器を用いれば両通信に対して兼用できる。

【0087】無線通信装置 7 は、他の無線通信装置 19 との双方向無線通信を行う双方向無線通信手段と、無線タグ 3 との通信を行う質問手段とから構成され、双方向無線通信が可能な無線 LAN あるいは携帯電話機として用いることができるとともに、無線タグ 3 との通信が可能な質問器として用いることができる。

【0088】無線通信装置 7 の双方向無線通信手段は、送信源 40、変調器 42、送信 RF 部 43、送受分離器 45、双方向無線送受信・無線タグ送受信共通アンテナ 46、他の無線通信装置 19 から送信される信号または無線タグ 3 から送信される信号を選択的に多機能復調器 57 に結合する信号結合器 56、受信 RF 部 47、多機能復調器 57、情報信号入力部 50 および復調信号出力部 51 を含み構成される。また、無線通信装置 7 の質問手段は、送信源 40、変調器 42、送信 RF 部 43、信号分離器 44、送受分離器 45、双方向無線送受信・無線タグ送受信共通アンテナ 46、信号結合器 56、受信 RF 部 47、多機能復調器 57、情報信号入力部 50 および復調信号出力部 51 を含み構成される。

【0089】無線通信装置 7 において他の無線通信装置 19 との通信動作では、通信方式によって信号結合器 56 であるスイッチを送受分離器 45 に接続した状態で、前記実施形態の無線通信装置 4 と同様に行われるので説明を省略する。なお、図 3（b）の局部図で示したように、アンテナ切り替えスイッチと無線タグ送受信アンテナとを双方向無線送受信・無線タグ送受信共通アンテナ 46 と送受分離器 45 との間に置いてよい。

【0090】以下に、通信端末装置 7 の RFID 動作について説明する。無線タグ 3 との通信を行う場合は、上述した質問手段を用いる。送信源 40 で発信した搬送波は、変調器 42、送信 RF 部 43、信号分離器 44、および送受分離器 45 を通り双方向無線送受信・無線タグ送受信共通アンテナ 46 から送信される。無線タグ 3 に書き込まれている情報を読み出す場合は、送信源 40 で発信した搬送波は無変調か、あるいは変調器 42 で無線タグ 3 の情報を読み出すための読出コマンド情報で変調

される。この信号は双方向無線送受信・無線タグ送受信共通アンテナ 46 から送信され、無線タグ 3 で受信される。無線タグ 3 では、無線通信装置 7 から送信されてくる信号を受信した後、この無線タグ 3 が有する蓄積情報で変調して送出する。無線タグ 3 から送出された信号は双方向無線送受信・無線タグ送受信共通アンテナ 46 で受信され、信号分離器 44 に送られる。無線タグ 3 から受信した信号は信号分離器 44 で分離され、信号結合器 56、受信 RF 部 47 を通り、多機能復調器 57 で復調される。無線通信装置 7 では、信号結合器 56 として RF スイッチを用いているが、サーキュレータやカプラなどを用いてもよい。また、RFID 動作では、送受信分離器 45 であるスイッチは、送信系側に固定される。多機能復調器 57 で復調された信号は、復調信号出力部 51 から取り出され、無線タグ 3 の蓄積情報が得られる。

【0091】以上のように、無線通信装置 7 の双方向無線通信手段と質問手段とは、基本部として送信源 40、送受分離器 45、双方向無線送受信・無線タグ送受信共通アンテナ 46、信号結合器 56、多機能復調器 57 等を共通化して用いる。したがって、装置の簡略化および小型化を図ることができ、また、製造コストの低減を図ることができる。

【0092】また、本発明のさらに他の実施形態では、前記実施形態の無線通信装置 7 の多機能復調器 57 をキャリア再生型の同期検波方式を用いた多機能復調器 58 としてもよい。図 5 は、本実施形態の無線通信装置 8 の構成を示す図である。図 5 に示す無線通信装置 8 で、図 1 および図 4 に示した前記実施形態の無線通信装置 4 および 7 と重複する部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0093】無線通信装置 8 は、他の無線通信装置 19 および無線タグ 3 との通信において受信した信号を、キャリア再生型の同期検波方式を用いた多機能復調器 58 で復調する。同期検波方式の復調器としては、復調器に発信器を設け PLL（Phase Locked Loop）回路によって受信した信号と位相同期した発信波を作り同期検波を行う方法や、コスタスループを使った方式など種々の方法が用いられる。また、質問器として用いる場合は、同期検波用のキャリアとして、送信源 40 を利用する。無線通信装置 8 では、信号分配器 41 で送信源 40 からの搬送波を取り出し、この信号を、信号源スイッチ 59 を介して同期検波型の多機能復調器 58 に導する。多機能復調器 58 に導かれた信号は、同期検波用キャリアとして用いられる。

【0094】本発明のさらに他の実施形態では、前記実施形態の無線通信装置 7 のように信号分離器 44 を用いて無線タグ 3 から受信した信号を信号結合器 56 に送る構成としないで、無線タグ 3 から送信される信号を受信する無線タグ受信アンテナ 53 備え、この無線タグ受信アンテナ 53 で受信した信号を信号結合器 56 に送る構

成としてもよい。図 6 は、本実施形態の無線通信装置 9 を含む無線通信システムの構成を示す図である。図 6 に示す無線通信装置 9 で、図 2 および図 4 およびに示す前記実施形態の無線通信装置 5 および 7 と重複する部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0095】無線通信装置 9 は、他の無線通信装置 19 との双方向無線通信を行う双方向無線通信手段と、無線タグ 3 との通信を行う質問手段とから構成され、双方向無線通信が可能な無線 LAN あるいは携帯電話機として用いることができるとともに、無線タグ 3 との通信が可能な質問器として用いることができる。

【0096】無線通信装置 9 の双方向無線通信手段は、送信源 40、変調器 42、送信 RF 部 43、送受分離器 45、双方向無線送受信・無線タグ送信共通アンテナ 76、信号結合器 56、受信 RF 部 47、多機能復調器 57、情報信号入力部 50、および復調信号出力部 51 を含み構成される。また、無線通信装置 9 の質問手段は、送信源 40、変調器 42、送信 RF 部 43、送受信分離器 45、無線タグ 3 に信号を送信する無線タグ送信アンテナとして機能する双方向無線送受信・無線タグ送信共通アンテナ 76、無線タグ受信アンテナ 53、信号結合器 56、受信 RF 部 56、多機能復調器 57、情報信号入力部 50、および復調信号出力部 51 を含み構成される。

【0097】無線通信装置 9 の双方向無線通信手段と質問手段とは、基本部として送信源 40、送受分離器 45、双方向無線送受信・無線タグ送信共通アンテナ 76、信号結合器 56、多機能復調器 57 等を共有化して用いる。

【0098】無線通信装置 9 は、無線タグ 3 から送信される信号を受信する無線タグ受信アンテナ 53 を備えるので、無線タグ 3 への送信信号は、他の無線通信装置との通信、つまり無線タグ 3 との通信よりも広範囲な通信を行う双方向無線送受信・無線タグ送信共通アンテナ 76 を用いて送信し、無線タグ 3 からの信号を指向性の高い無線タグ受信アンテナ 53 を用いて受信する。このように、指向性の高い無線タグ受信アンテナ 53 を用いることによって、無線タグ 3 からのより微弱な信号を受信することができる。

【0099】無線通信装置 9 の RFID 動作は、上述した質問手段を用いる。送信源 40 で発信した搬送波は、無変調ないし一部変調した状態で送信 RF 部 43、送受分離器 45、双方向無線送受信・無線タグ送信共通アンテナ 76 を通して送出され、無線タグ 3 に至る。無線タグ 3 から返送された信号は、無線タグ受信アンテナ 53 で受信され、信号結合器 56 を介して多機能復調器 57 に入り復調され、無線タグ 3 の情報が復調信号出力部 51 から取り出される。無線タグ 3 からの返送される信号の一部は双方向無線送受信・無線タグ送信共通アンテナ 76 に入力されるが、これは送信 RF 部 43 の構成など

の工夫することによって問題にはならない。他の無線通信装置 19 との通信動作は、無線タグ受信アンテナ 53 は特に関与せず、図 4 の無線通信装置 7 と同様であるため、説明は省略する。

【0100】以上のように、双方向無線通信手段および質問手段で共通の部分を用いることによって、装置の簡略化および小型化を図ることができ、また製造コストを低減することができる。

【0101】本発明のさらに他の実施形態では、前記実施形態の無線通信装置 9 の多機能復調器 57 をキャリア再生型の同期検波方式を用いた多機能復調器 58 としてもよい。図 7 は、本実施形態の無線通信装置 10 の構成を示す図である。本実施形態の無線通信装置 10 で、図 5 および図 6 に示した前記実施形態の無線通信装置 8 および 9 と重複する部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。また、他の無線通信装置との通信動作および RFID 動作は基本的に前記実施形態の無線通信装置 7 と同様であるので、その説明を省略する。

【0102】図 8 は、本発明のさらに他の実施形態の無線通信装置 11 を含む無線通信システムの構成を示す図である。本実施形態の無線通信装置 11 で、前記実施形態の無線通信装置と重複する部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。無線通信装置 11 は、前記実施形態の無線通信装置 7 とほぼ同様な構成であり、無線タグ 3 へ信号を送信および無線タグ 3 から送信される信号を受信する無線タグ送受信アンテナ 54 と、他の無線通信装置 19 および無線タグ 3 との通信によって双方向無線送受信アンテナ 86 と無線タグ送受信アンテナ 54 とを切り換える信号結合器 60 を備える。

【0103】無線通信装置 11 は、他の無線通信装置 19 との双方向無線通信を行う双方向無線通信手段と、無線タグ 3 との通信を行う質問手段とから構成され、双方向無線通信が可能な無線 LAN あるいは携帯電話機として用いることができるとともに、無線タグ 3 との通信が可能な質問器として用いることができる。

【0104】無線通信装置 11 の双方向無線通信手段は、送信源 40、変調器 42、送信 RF 部 43、信号結合器 60、送受分離器 45、双方向無線送受信アンテナ 86、信号結合器 56、受信 RF 部 47、多機能復調器 57、情報信号入力部 50 および復調信号出力部 51 を含み構成される。また、無線通信装置 11 の質問手段は、送信源 40、変調器 42、送信 RF 部 43、信号結合器 60、送受分離器 44、無線タグ送受信アンテナ 54、信号結合器 56、受信 RF 部 47、多機能復調器 57、情報入力部 50 および復調信号出力部 51 を含み構成される。

【0105】無線通信装置 11 の双方向無線通信手段と質問手段とは、基本部として送信源 40、信号結合器 60、信号結合器 56、受信 RF 部 47、多機能復調器 57 等を共通化して用いる。このような構成とすること

で、装置の簡略化および小型化を図ることができ、製造コストの低減が可能である。

【0106】無線通信装置11は、他の無線通信装置との通信を行う場合には、信号結合器60（本実施形態ではスイッチ）および信号結合器56であるRFスイッチを送受分離器45側に接続し、上述の双方向無線通信手段の双方向無線送受信アンテナ86を用いて通信を行う。一方、RFID動作の場合は、信号結合器60および信号結合器56を信号分離器44に接続し、上述の質問手段を用いて行われる。送信源40からの搬送波は変調器42、送信RF部43、信号結合器60、および信号分離器44を経由して無線タグ送受信アンテナ54から送出される。無線タグ3からの信号は無線タグ送受信アンテナ54で受信され、信号分離器44で分離されて、信号結合器56、受信RF部47を経由して多機能復調器57で復調される。このように、他の無線通信装置または無線タグ3との通信の場合で、それぞれの通信に適したアンテナに切り換えられ利用される。

【0107】本発明のさらに他の実施形態では、前記実施形態の無線通信装置11の多機能復調器57をキャリア再生型の同期検波方式を用いた多機能復調器としてもよい。図9は、本実施形態の無線通信装置12の構成を示す図である。本実施形態の無線通信装置12で、前記実施形態の無線通信装置と重複する部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。本実施形態の無線通信装置12は、他の無線通信装置および無線タグとの通信において受信した信号を、キャリア再生型の同期検波方式を用いた多機能復調器58で復調する。他の無線通信装置および無線タグとの通信動作は、前記実施形態の無線通信装置11と基本的に同じであるので説明を省略する。

【0108】図10は、本発明のさらに他の実施形態の無線通信装置13を含む通信システムの構成を示す図である。本実施形態の無線通信装置13は、他の無線通信装置19と通信を行う双方向無線通信手段である双方向無線通信部14および無線タグとの通信を行う質問手段である質問部15を含み構成される。

【0109】双方向無線通信部14は、図14に示した従来の双方向無線通信装置1と同様な構成であるのでその説明を省略する。双方向無線通信部14と質問部15とは脱着可能に構成することもできる。

【0110】図11は、無線通信装置13の質問部15の構成を示す図である。質問部15は、双方向無線通信部14のアンテナから送出される信号を直接受信する双方向無線受信アンテナ62、無線タグ3から送出された信号を受信する無線タグ受信アンテナ63、復調器64、信号処理部65および復調信号出力部66を含み構成される。

【0111】次に、無線通信装置13のRFID動作について説明する。双方向無線通信部14は、通信を行う

ためにアンテナ24から信号を発信する。アンテナ24は、図14に示した従来のアンテナ24と同じアンテナであるが、双方向無線装置との19との信号の送受信および、無線タグへの信号の送信、および質問手段のアンテナ63への信号の送信を行う。アンテナ24から発信した信号は、他の無線通信器19に向けて発せられると同時に、ある距離に存在する無線タグ3にも至り、さらにアンテナ24の付近に近傍に配置される質問部15の双方向無線受信アンテナ62にも入力される。この送信信号の一部は、質問部15の無線タグ受信アンテナ63にも至るが、その大きさは双方向無線受信アンテナ62の指向性の設計によって調整される。たとえば、本実施形態では、無線タグ受信アンテナ63は指向性のある平面アンテナとし、質問部15の側面に配置する。

【0112】無線タグ3に入力された信号は、無線タグ3内に保有された情報で変調され、その変調信号は無線タグ3から放出される。この無線タグ3から放出された変調信号は、質問部15の無線タグ受信アンテナ63で受信され、同期検波器などから構成される復調器64に入力される。一方、質問部15は、双方向無線受信アンテナ62で受信した双方向無線通信部14のアンテナ24から送出された信号も復調器64に入力し、無線タグ3からの変調信号と混合復調され、無線タグ3からの変調信号が復調される。復調器64において復調された情報は信号処理部65を通して、復調信号出力部66から取り出される。無線タグ3から取り出された情報は、信号処理部65に蓄積されるか、または双方向通信部14によって他の無線通信装置19に送信することもできる。

【0113】また、無線タグ3において単純なASKなどで変調された場合、双方向無線受信アンテナ62は必ずしも必要でなく、無線タグ3からの変調信号を無線タグ受信アンテナ63で受信し、復調器64でAM復調することで、無線タグ3の情報を取り出すこともできる。

【0114】このように、本実施形態の無線通信装置13では、双方向無線通信部24から送信される信号を用いて、無線タグ3から情報を読み取るので、質問部は大幅に簡略化され、また他の無線通信装置19との通信を行う際に無線タグ3の読み取りを行えば、電波を有効に利用することができる。

【0115】本発明のさらに他の実施形態では、図11に示した前記実施形態の質問部15のように、双方向無線通信部14からの信号および無線タグ3から放出された変調波を別々のアンテナで受信するのではなく、図12に示すように、同一のアンテナ67で受信してもよい。この場合、双方向無線通信部14からの信号と無線タグ3からの変調信号を1つのアンテナ67で受信するため両者の位相差を自由に設定することができない。そのため、これらの信号が特定の受信関係にあると、復調器65は同期検波方式であるので同期検波特有のヌル点

(特定条件で復調出力が0となる)が生じる。この問題は、たとえば特開平7-131403号公報に開示されている周波数ホッピング方式を用いることで解決できる。このような構成とすることによって、質問部16の簡略化および小型化を図ることができる。

【0116】また、本発明のさらに他の実施形態では、図10に示した前記実施形態の双方向無線通信部14にアンテナを2つ設ける構成としてもよい。図13は、本実施形態の双方向無線通信部17におけるアンテナ近傍の拡大図である。双方向無線通信部17は、従来の双方向無線通信装置1と同様な構成であり、アンテナの部分のみが異なる。本実施形態の双方向無線通信部17は、他の無線通信装置19との通信を行うアンテナ24の他に、無線タグ3に信号を発信する無線タグ送信アンテナ68および、アンテナ24と無線タグアンテナ68とを切り換えるアンテナ切り替えスイッチ69とを備える。無線タグ送信アンテナ68には、アンテナ24に比べて指向性が高いアンテナを用いることによって、無線タグ3との通信感度を高めることができる。

【0117】また上述した各実施形態の無線通信装置4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13では、無線タグ3との通信において無線タグ3に蓄積されている情報を読み取る動作についてしか述べていないが、無線タグ3への情報の書き込み動作は、通常実施されているように無線通信装置の送信信号にたとえばASK変調を与えて、無線タグ3で復調することなどによって容易に実現することができる。

【0118】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、他の無線通信装置との通信と、無線タグとの通信とを同じ装置で行うことができる。したがって、他の無線通信装置との通信を行う装置および無線タグとの通信を行う装置の両者を個々に使う場合に比べ、装置の構成の簡略化および小型化を図ることができ、より低価格に装置を構築できる。

【0119】さらに、無線によって他の無線通信装置および無線タグとの通信を行うことで、固定利用に加え、構内、広域などのモバイル環境において取得した無線タグ情報を、たとえば、この無線タグの情報を管理する遠隔の情報センタなどにも即座に送信することができ、また情報センタから無線タグに情報を提供することもできる。

【0120】また本発明によれば、他の無線通信装置との通信および無線タグとの通信を同一の送信源から発信させた信号を用いて行うことができるので、装置の構成を簡略化することができ、装置の小型化を図ることができる。さらに、製造コストを抑えることができる。

【0121】また本発明によれば、1つのアンテナで他の無線通信装置および無線タグとの通信を行うので、装置を簡略化することができ、装置の小型化を図ることが

できる。さらに、製造コストを抑えることができる。

【0122】また本発明によれば、他の無線通信装置との双方向通信を行うアンテナと、無線タグからの信号の受信を行うアンテナを備えるので、他の無線通信装置および無線タグとの通信にそれぞれ適したアンテナを用いて通信を行うことができる。

【0123】また本発明によれば、他の無線通信装置と通信を行うアンテナと、無線タグへ信号を送信するアンテナとを共通で使用するので、装置の簡略化および小型化を図ることができるとともに、より広域な通信を行う双方向無線通信手段のアンテナによって、無線タグへ信号を送信することができるので、無線タグとの通信範囲が広がる。

【0124】また本発明によれば、通信方式によっては他の無線通信装置に送信する信号および無線タグへ送信する信号の変調を共通の変調器で行うので、装置を簡略化および小型化を図ることができる。さらに、製造コストを抑えることができる。

【0125】また本発明によれば、他の無線通信装置から受信した信号および無線タグから受信した信号の復調を共通の復調手段で行うので、装置を簡略化することができ、装置を小型化することができる。さらに、製造コストを抑えることができる。

【0126】また本発明によれば、双方向無線通信手段に無線タグ送信アンテナおよび無線タグ受信アンテナと無線タグ復調手段とを備えるだけで、双方向無線通信および無線タグとの通信を行うことができるので、他の無線通信装置および無線タグと通信可能な無線通信装置を容易に構成でき、また、装置の簡略化および小型化を図ることができる。

【0127】また本発明によれば、他の無線通信装置および無線タグとの通信にほぼ同一の部品を用いて行うことができるので、装置の簡略化および小型化を図ることができ、製造コストを低減することができる。

【0128】また本発明によれば、信号結合器によって他の無線通信装置から送信される信号と、無線タグから送信される信号とを選択的に復調器に結合するので、1つの復調器で前記2つの信号を復調することが可能である。

【0129】また本発明によれば、双方向無線通信手段の双方向無線送受信アンテナと質問手段の無線タグ送信アンテナとを共通して用いるので、必要により無線タグとの通信をより広範囲で行うことができる。

【0130】また本発明によれば、信号分離器によって、無線タグの送信信号と受信信号とを分離することができるので、1つのアンテナで無線タグへの信号の送信および無線タグから送信される信号の受信を行うことができる。

【0131】また本発明によれば、送受分離器によって1つのアンテナで他の無線通信装置への信号の送信およ



び他の無線通信装置からの信号の受信を行うことができる。

【0132】また本発明によれば、送信源で発信した搬送波を用いて無線タグから送信される信号を復調するので、同期検波を行うための発信源を別に作る必要がない。

【0133】また本発明によれば、送信源で発振した搬送波の一部を取り出し、この搬送波を用いて無線タグから送信される信号を復調するので、同期検波のための発信源を別に作らなくてもよい。

【0134】また本発明によれば、質問手段は送信源を持たなくても、双方向無線通信手段のアンテナから無線タグへ信号を送信し、無線タグからの情報を受信することができ、装置を簡略化することができる。さらに、他の無線通信装置への通信に際し散乱する通信エネルギーを利用し、無線タグとの通信を行うことができるので、情報通信の省エネルギー化にも役立つ。

【0135】また本発明によれば、他の無線通信装置への信号の送受信と、無線タグへ信号の送信とを共通のアンテナで行うことによって、装置を小型化することができる、また、製造コストを抑えることができる。

【0136】また本発明によれば、他の無線通信装置への信号の送受信と、無線タグへ信号の送信とを別々のアンテナによって行うので、それぞれの通信に適したアンテナを用いて通信を行うことができる。

【0137】また本発明によれば、無線タグからの信号と、双方向無線通信手段からの信号とを同じアンテナで受信するので、装置を簡略化でき、小型化することができる。

【0138】また本発明によれば、無線タグからの信号と、双方向無線通信手段からの信号とを別々のアンテナで受信するので、それぞれの通信に適したアンテナを用いて通信を行うことができる。

【0139】また本発明によれば、質問手段は送信源を持たなくても、無線通信手段から他の無線通信装置へ信号が送信されるとき、同時に無線タグへも信号が送信され、無線タグから返送される信号を受信し、また双方向無線通信手段から送信される信号を直接受信して、これらの信号を混合して復調するので、質問手段は送信源を持たなくても、無線タグとの通信を行うことができる。

【0140】また本発明によれば、質問手段は1つのアンテナで双方向無線通信手段から送信される信号と、無線タグから送信される信号とを受信するので、装置の簡略化および小型化を図ることができる。

【0141】また本発明によれば、前記無線通信装置と無線タグとからなる無線通信システムを構成することができるので、たとえば、質問手段によって無線タグから受信した情報を双方向無線通信手段によって無線タグの情報を管理する管理装置などに即座に情報を送信することができる。また、無線通信装置は無線によって他の無

線通信装置および無線タグとの通信を行うので、設置などの制約がない。

【0142】また本発明によれば、前記無線通信装置によって無線タグに情報を書き込むことができる。したがって、たとえば無線タグの情報を管理する管理装置などから情報を無線通信装置に送信し、無線通信装置から無線タグに情報を送信して無線タグの情報を書き込むことができ、無線タグの管理を的確に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明の実施の一形態である無線通信装置4を含む無線通信システムの構成を示す図である。

【図2】本発明の他の実施形態である無線通信装置5を含む無線通信システムの構成を示す図である。

【図3】本発明のさらに他の実施形態である無線通信装置6を含む無線通信システムの構成を示す図である。

【図4】本発明のさらに他の実施形態である無線通信装置7を含む無線通信システムの構成を示す図である。

【図5】本発明のさらに他の実施形態である無線通信装置8の構成を示す図である。

20 【図6】本発明のさらに他の実施形態である無線通信装置9を含む無線通信システムの構成を示す図である。

【図7】本発明のさらに他の実施形態である無線通信装置10の構成を示す図である。

【図8】本発明のさらに他の実施形態である無線通信装置11を含む無線通信システムの構成を示す図である。

【図9】本発明のさらに他の実施形態である無線通信装置12の構成を示す図である。

30 【図10】本発明のさらに他の実施形態である無線通信装置13を含む無線通信システムの構成を示す図である。

【図11】図10の無線通信装置13の質問部15の構成例を示す図である。

【図12】図10の無線通信装置13の質問部16の構成例を示す図である。

【図13】本発明のさらに他の実施形態の双方向無線通信部17のアンテナ近傍の拡大図である。

【図14】従来の双方向無線通信装置1の基本構成を示す図である。

40 【図15】一般的なRFIDシステムの質問器2および無線タグ3を示す図である。

【符号の説明】

3 無線タグ

4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 無線通信装置

14, 17 双方向無線通信部

15, 16 質問部

19 他の無線通信装置

24 アンテナ

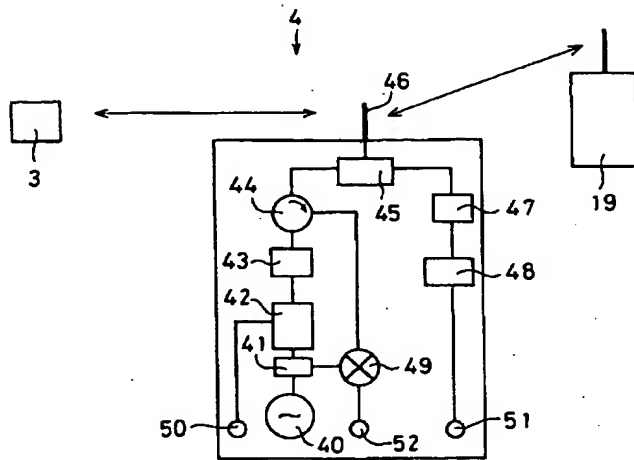
40 送信源

50 42 変調器

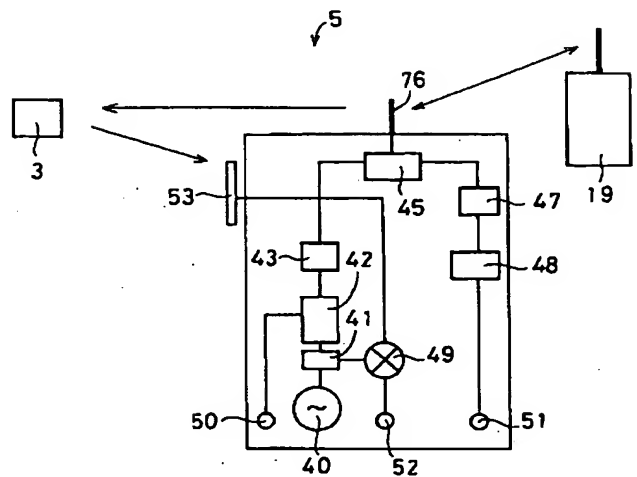
- 27
- 44 信号分離器
  - 46 双方向無線送受信・無線タグ送受信共通アンテナ
  - 48 復調器
  - 49 無線タグ復調器
  - 53 無線タグ受信アンテナ
  - 54 無線タグ送受信アンテナ
  - 57 多機能復調器

- 28
- 62 双方向無線受信アンテナ
  - 63 無線タグ受信アンテナ
  - 64 復調器
  - 65 信号処理部
  - 68 無線タグアンテナ
  - 76 双方向無線送受信・無線タグ送信共通アンテナ
  - 86 双方向無線送受信アンテナ

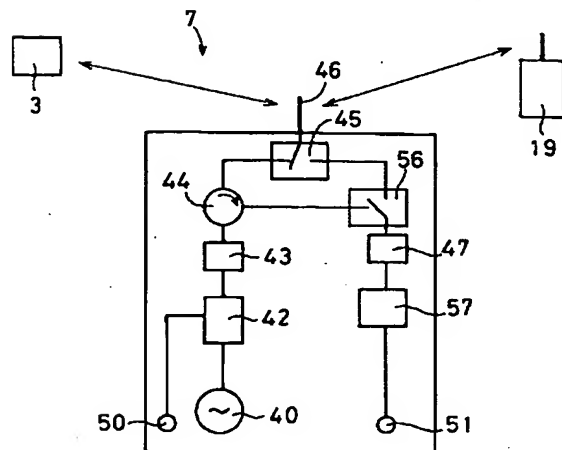
【図1】



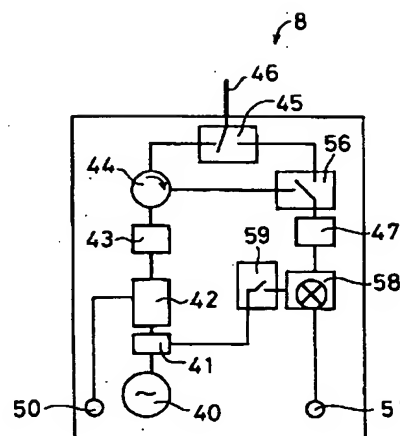
【図2】



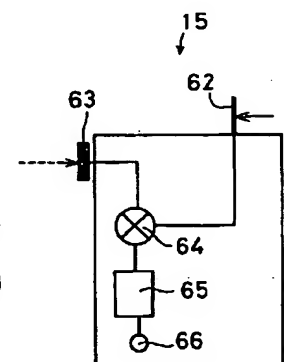
【図4】



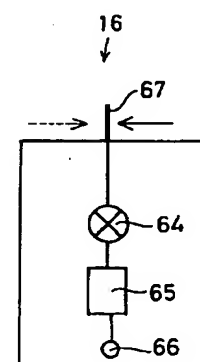
【図5】



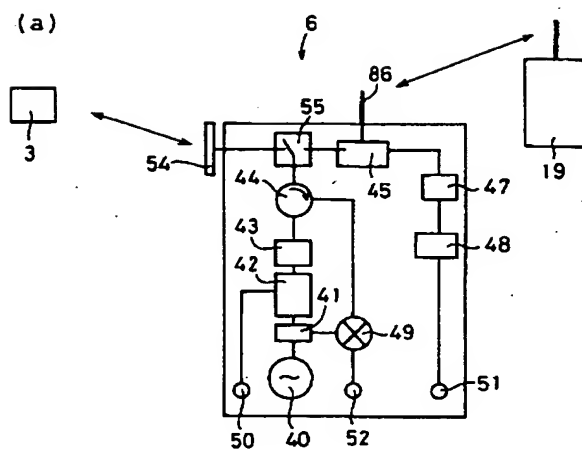
【図11】



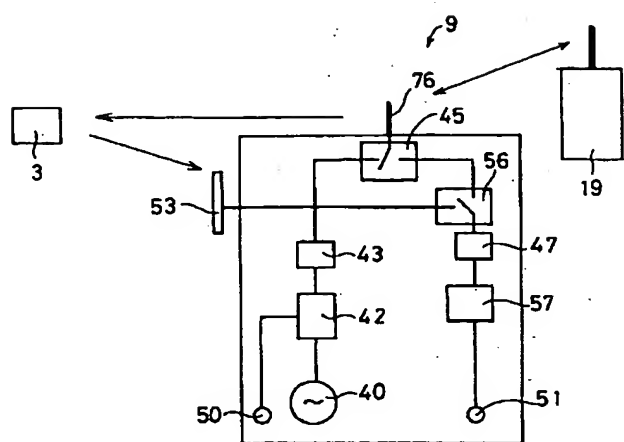
【図12】



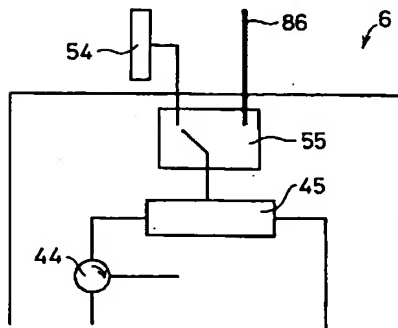
【図 3】



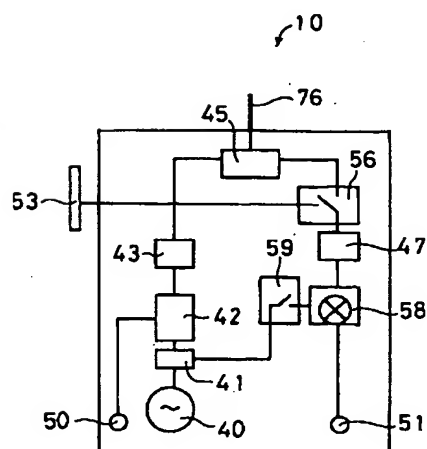
【図 6】



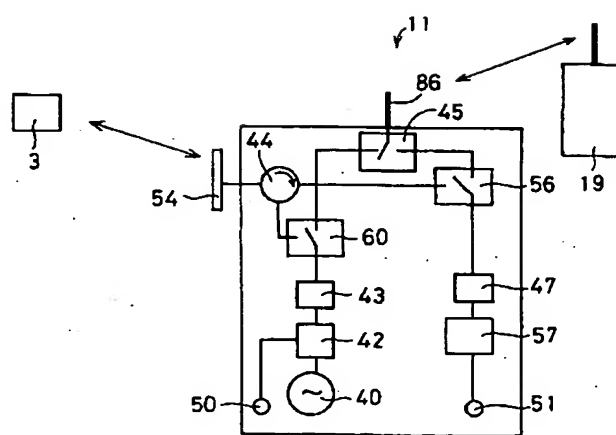
(b)



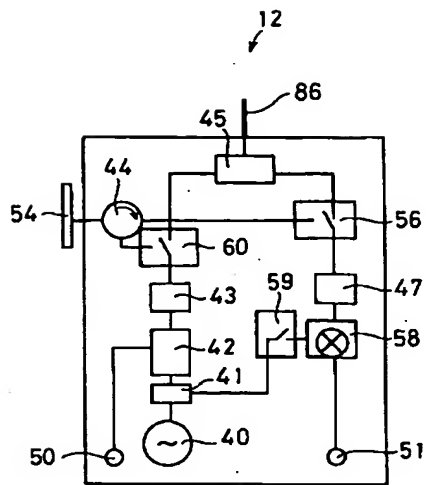
【図 7】



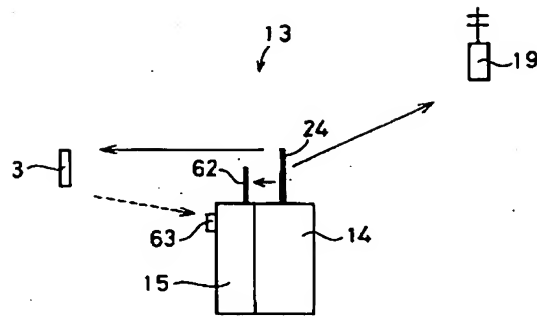
【図 8】



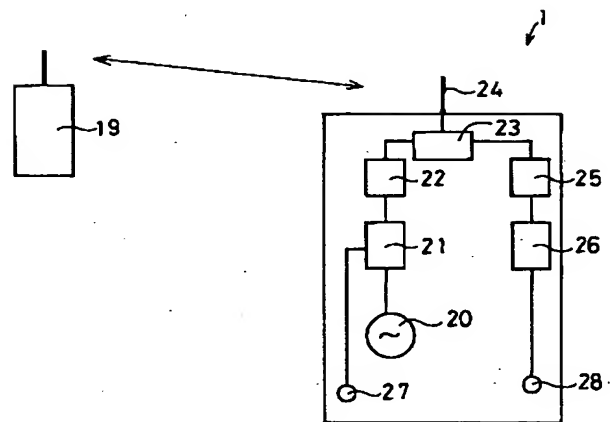
【図 9】



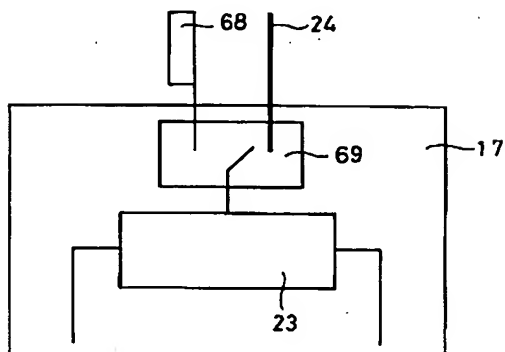
【図 10】



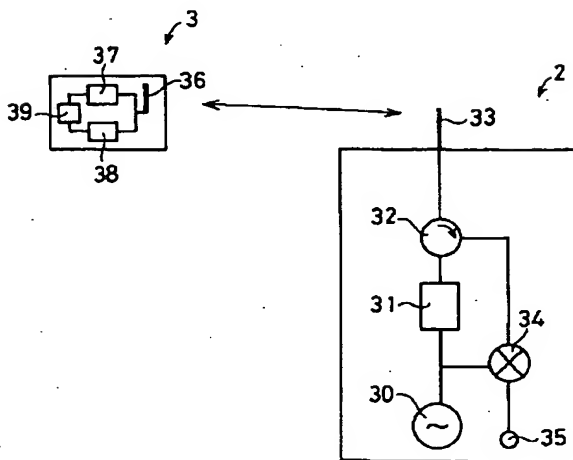
【図 14】



【図 13】



【図 15】



フロントページの続き

(72)発明者 中野 洋

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

Fターム(参考) 5K011 BA01 BA03 CA11 CA12 DA05  
DA15 DA21 DA26 JA01 JA03